

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-504211

(P2003-504211A)

(43) 公表日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 1 B 38/02

B 2 1 C 51/00

L 4 E 0 2 4

B 2 1 C 51/00

B 2 1 B 37/00

1 1 6 M

審査請求 有 予備審査請求 未請求(全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2001-510603(P2001-510603)
 (86) (22) 出願日 平成12年7月15日(2000.7.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年3月14日(2001.3.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR00/00771
 (87) 国際公開番号 WO01/005530
 (87) 国際公開日 平成13年1月25日(2001.1.25)
 (31) 優先権主張番号 1999/28774
 (32) 優先日 平成11年7月15日(1999.7.15)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (81) 指定国 EP(DE, GB, NL), JP, KR, US

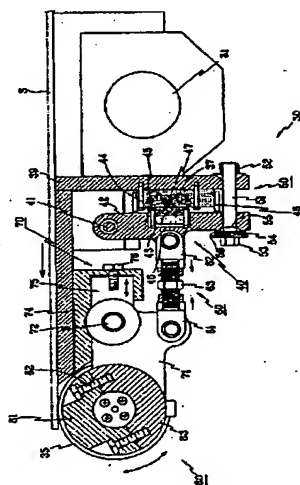
(71) 出願人 ポハン アイアン アンド スチール カ
ンパニー リミテッド
大韓民国, 790-300 ポハンシティ,
キュンサンブクド, ナムク, コ
イードン 1
 (71) 出願人 リサーチ インスティテュート オブ イ
ンダストリアル サイエンス アンド テ
クノロジー
大韓民国, 790-330 ポハンシティ,
キュンサンブクド, ナムク, ヒ
ョジャードン, サン 32
 (74) 代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延鋼板の平坦度検出装置

(57) 【要約】

本発明は圧延機によって生産される圧延鋼板の平坦度を常に維持するようにする圧延鋼板の平坦度検出装置を提供する。複数の分割ロールは各々分離可能に支持ブラケットに結合される。前記分割ロールを支持するブラケットの一侧には前記分割ロールを法線方向に移動させる法線方向調節手段と、接線方向に移動させる接線方向調節手段とが設置される。前記接線方向調節手段の一侧に旋回可能に結合された支持台には衝撃吸収装置が設置される。前記支持台の一面に設置されて前記荷重センサーを加圧するセンサーキャップの間をあらかじめ圧縮させて互いに離脱するのを防止するために予圧印加手段を前記支持台とルーバー装置のベースとの間に設置する。また、荷重センサーに直接伝達される高温を遮断するように荷重センサーの周囲に遮蔽リングが設置される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板を生産する糸状圧延工程でルーバー装置の分割ロールに印加される圧延鋼板の接触荷重を利用して圧延鋼板の平坦度を検出する接触式平坦度検出装置において、

分割ロールの表点を上下に旋回させて調節する接線方向調節手段と、

分割ロールに印加された衝撃が荷重センサーに伝達されるのを防止するための荷重センサー衝撃吸収手段と、

荷重センサーを固定させ、ルーバー装置に固定されたベース及びセンサーキャップを収容し、固定軸を中心に旋回可能な支持台を相互締結し、前記支持台をベースに規定された圧力で加圧する予圧印加手段と

を含む圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項2】 前記接線方向調節手段は、ブラケットと旋回可能に締結された左側クレビスと、支持台と回転可能に締結された右側クレビスと、両側ねじが形成され前記左側及び右側クレビスにねじ結合された両方向調節ボルトとからなることを特徴とする請求項1記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項3】 前記衝撃吸収手段は、前記支持台の内部溝に挿入された衝撃吸収材と、前記衝撃吸収材をワッシャを媒介して前記支持台に固定させるボルトと、ワッシャによって固定されたセンサーキャップとからなることを特徴とする請求項1記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項4】 前記予圧印加手段は、支持台の端部とベースの端部とを締結するボルトと、前記ボルトをベースに固定させる球面ナットと、ボルトヘッドと支持台との間に挿入されたディスクスプリングとからなることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項5】 前記ディスクスプリングと接触する支持台の側面には球面溝が形成されており、前記ボルトヘッドにはストッパーが締結されていることを特徴とする請求項4記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項6】 前記圧延鋼板の平坦度検出装置は、分割ロールを左右方向に調節するための法線方向調節手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項7】 前記法線方向調節手段は、ルーバー装置本体に固定されたスライドベースと、ブラケットと結合されたブラケットスライドと、ブラケットスライドの左右移動間隔を調整する調節ボルトとからなることを特徴とする請求項6記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項8】 前記圧延鋼板の平坦度検出装置は、圧延鋼板から荷重センサーに伝達される高温を遮断するための荷重センサー断熱手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項9】 前記断熱手段は、ベースに固定され、前記荷重センサーを結合するセンサーブロックの外部に締結されて、前記センサーキャップとセンサーブロックとの間に形成された空間を遮断する遮蔽リングからなることを特徴とする請求項8記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【請求項10】 前記圧延鋼板の平坦度検出装置は、分割ロールを固定させる分離可能な固定板と、ブラケット固定板と、前記分離可能な固定板をブラケット固定板に締結する固定ボルトとからなる分割ロール固定部をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の圧延鋼板の平坦度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧延機によって生産される圧延鋼板の平坦度を検出する平坦度検出装置に係り、より詳しくはルーバー装置の高温及び衝撃から荷重センサーを保護し、分割ロールの表点を上下左右に調節することができる接触式圧延鋼板の平坦度検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、スラブを熱間圧延して生産される熱延鋼板は幅方向に均一な平坦度を維持しなければならない。

圧延されている熱延鋼板の平坦度を制御する装置には形状測定機を利用した自動形状制御（ASC、Automatic Shape Control）装置がある。図1のように、このような自動形状制御装置は、まず形状測定機1から発生するレーザーを用いて熱延鋼板Sの変形を測定した後、測定された変形値を用いて熱延鋼板の平坦度を検出し、検出された平坦度を計算機4に入力して制御値を計算した後、ベンダー制御計5によって仕上圧延機の最後のスタンドに設置されたベンダー2の圧力を調節する方法で熱延鋼板Sの平坦度を制御している。

【0003】

しかし、このような方法は、根本的に熱延鋼板の変形値を基準にして平坦度を制御するので、熱延鋼板Sの実際の平坦度の程度とは大きな差異があつて熱延鋼板Sの平坦度を正確に測定することができないという問題点がある。また、ローラテーブル3の上部に移送される熱延鋼板Sの先端部が巻取機6に巻き取られる瞬間からは、仕上圧延機の最後のスタンドBと巻取機6との間の相対速度差異によって熱延鋼板Sには張力が付与されて平坦に伸びるようになるので、形状測定機1は熱延鋼板Sの平坦度を測定することができない。このような現象によって、熱延鋼板Sの平坦度は巻取機6に巻き取られる前までだけ制御が可能で、それ以降からは不可能である。

【0004】

このような問題点を改善するために、圧延鋼板と直接接触して圧延鋼板の圧下力を測定して圧延鋼板の平坦度を検出する接触式平坦度検出装置が提案された。

このような接触式平坦度検出装置は既存のルーバーロールを幅方向に多数に分割し、それぞれの分割ロールに荷重センサーを付着して熱延鋼板の幅方向に荷重分布を検出し、検出された荷重分布を利用して平坦度に換算した後に制御システムにフィードバックすることで熱延鋼板の長さ全体にかけて平坦度を制御する方法である。

【0005】

このような平坦度検出装置からの荷重分布信号を応用して制御システムにフィードバックしてオンライン (ON-LINE) に適用すると、熱延鋼板の長さ全体にかけて平坦度を維持することができる。

【0006】

しかし、このような接触式荷重分布検出装置は、高温、多湿、高振動状態など圧延現場の劣悪な環境下でもスタンド間のルーバー設備の固有の機能である通板補助機能を遂行しなければならないだけでなく、装置の十分な安定性及び信頼度を付与することができ、荷重分布信号を安定的に検出しなければならない必要がある。

【0007】

現在まで知られている接触式検出装置の例を添付図面を参照して説明すると、次の通りである。

【0008】

図2は接触式検出装置の一例を示した断面図で、この装置はドイツのホイシュ (Hoesch) 製鉄所に設置されている平坦度検出装置である (Herman J. Kopineck, "Rolling of hot strips with controlled Tension and flatness", Hot strip profile and flatness seminar, Nov. 2-3, 1988, Pittsburg Pennsylvania)。この装置は、熱延鋼板Sが進むのに従って分割ロール10に作用する荷重を検出するために、分割ロール10が設置された支持台11の端部に引張・圧縮される量を測定することができる荷重センサー12を設置して、分割ロール10に加えられる荷重を検出し熱延鋼板Sの平坦度を測定している。

【0009】

しかし、このような形態の荷重センサー12は引張時の最大荷重と圧縮時の最大荷重との間の格差（以下“ピーク（peak）荷重”と称する）が大きいため、反復的なセンシングを遂行すると荷重センサー12が破損して精密度が低下すると共に、設備の寿命を低下させるようになるなどの問題点がある。

【0010】

また、他の接触式検出装置としてはジョージ・エフ・ケルク（George F. Kelk）（“New Developments improve hot strip: Shapemeter-Looper and Shape Actimeter”, Iron and Steel Eng., August, 1986, p48-56）が提示した方法がある。図3に示されているこの装置は、分割ロール20が設置された軸支持台21の下部に圧縮型荷重センサー22を設置しているため、前記分割ロール20に引張荷重が作用する場合には荷重センサー22に影響を与えないのでピーク荷重を減少させることはできるが、熱延鋼板Sの平坦度を検出する検出装置は基本的に熱延鋼板Sの幅方向荷重を検出する前にルーバー設備の固有の機能を維持しなければならないので、隣接するスタンド間に過度な相対速度偏差が発生するとスタンド間の素材の質量に不均衡が発生してルーバーは過度に上昇・下降する。

【0011】

この時、過度に上昇・下降したルーバーは上部・下部ダンパーにぶつかるようになり、その結果平坦度検出装置に過度な衝撃を伝達するので、瞬間的な衝撃によって荷重センサー22の寿命が短縮するという問題点がある。

【0012】

これを防止するために、前記検出装置は過度な圧縮が作用した場合にこれを防止する役割を果たす装置として、一定以上の荷重が荷重センサー22に加えられないように一定の間隔を維持するストッパー23が設置されている。

【0013】

しかし、荷重センサー22に最大荷重が加えられる時には、圧縮される変位が非常に小さいため、ストッパー23を利用する機械的な方法では一定の荷重に比例する間隔を常に一定に維持することができない。

【0014】

即ち、図3に提示したように、可変型ストッパー23を利用してその間隔を合せても、設備が設置された現場の劣悪な環境により装置に多少でも変形が発生するとその微細な間隔によってストッパー23を一定に維持することができなくなるので、頻繁な調節を要するようになる。

【0015】

また、図2と図3に提示した検出装置は糸状圧延スタンド間に設置されており、前記荷重センサーは温度に非常に敏感に作用するものであって熱延鋼板Sの温度が800～1200℃程度であるので、荷重センサー12、22を高温から保護しない場合には測定値に誤差が発生する。

【0016】

このような周囲の高温から荷重センサー22を保護するために、冷却ノズル24を付着して冷却水を荷重センサー22に噴射することによって一定の温度を維持するようにしたが、冷却ノズル24の破損または異物質によって冷却水の噴射が不良である場合にこれに対する対策はないという問題点がある。

【0017】

また、熱延鋼板Sは形状によって幅方向荷重分布が異なるため、分割ロール10、20はそれぞれ異なる荷重を受けるようになり、長時間平坦度検出装置を使用した場合、多数の分割ロール10、20は各々異なって摩耗されて分割ロール10、20間の水平方向の高低が異なるようになって荷重センサー12、22に検出された荷重に誤差が発生する。

【0018】

このような問題点を解決するために、図2では高低調節ボルト13を用いて回転軸14を中心に接線方向への調節が可能であるようにし、図3では楔型の調節片25を用いて接線方向への調節が可能であるようにした。

【0019】

しかし、このように調節する場合には、図4Aに示したように、分割ロール10、20間の摩耗偏差dRが発生し、これを調節しても図4Bに示したように調節偏差dR'が発生するため、熱延鋼板Sに作用する荷重を検出する荷重センサー12、22は実際とは相異なる荷重を検出するようになるので、平坦度検出信号

には大きな誤差が発生する。即ち、一方向への調節方法では水平の高低を調節することができないという問題点がある。

【0020】

また、他の問題点としては、平坦度検出装置を長期間作動したために分割ロール間の相対摩耗偏差が激しかったり、緊急状況の発生で分割ロールを交替しなければならない場合に、短時間内に分割ロールを交替する方法がないので整備時間が過多にかかり、生産性が低下するという問題点がある。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明は前記のような従来の問題点を解決するために発明したものであって、瞬間的な衝撃荷重と高温などの外部要因から荷重センサーを保護することができ、分割ロール間の高低を適切に調節することができるようにして平坦度検出装置の寿命を延長し、平坦度検出信号の歪曲を防止することができるようにする高精密度の圧延スタンド間平坦度検出装置を提供することにその目的がある。

【0022】

また、複数の分割ロールを各々分離が容易なように支持ハウジングに結合することによって、分割ロールの交替による整備時間を減らして生産性の向上に寄与することができるようにする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

前記のような目的を達成するための本発明の圧延スタンド間の熱延鋼板の平坦度検出装置は、熱間糸状圧延工程で生産される熱延鋼板Sの幅方向に分割された複数の分割ロールを通した荷重を検出して平坦度を検出する接触式平坦度検出装置において、前記複数の分割ロールを各々分離可能に支持ブラケットに結合し、前記分割ロールを支持するブラケットの一侧には前記分割ロールを法線方向に移動させる法線方向調節手段と、接線方向に移動させる接線方向調節手段とを設置し、前記接線方向調節手段の一侧に旋回可能に結合された支持台には衝撃吸収装置を設置し、前記支持台の一面に設置されて前記荷重センサーを加圧するセン

サーキャップの間をあらかじめ圧縮させて互いに離脱するのを防止するために予圧印加手段を前記支持台とルーバー装置のベースとの間に設置したことを特徴とする。

【0024】

また、本発明は、分割ロールを軸支持固定板から分離可能に結合することにより、分割ロールの交換及び修理作業を迅速で簡便に遂行して整備時間を最小化することができる。

【0025】

このように、本発明は、分割ロール間の摩耗偏差が発生する場合に接線方向及び法線方向の両方向に調節することにより、各分割ロールの表面摩耗差異が発生しても水平ライン全体の高低を精密に調節することができる。

【0026】

また、ルーバー装置の本体に設置される平坦度検出装置が急激な上昇、下降による衝撃から荷重センサーを保護するために衝撃吸収手段及び予圧印加手段を設置するので、安定した信号を検出することができ、荷重センサーを高温から保護するための遮蔽リングを設置するので、荷重センサーの寿命を画期的に延長することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例による構成を添付の例示図面に基づいてより具体的に説明する。

【0028】

図5は本発明による接触式平坦度検出装置を示した断面図である。

本発明の接触式平坦度検出装置は図1の仕上圧延機AとBとの間に設置されるルーバー装置30に設置される。ルーバー装置30全体は旋回軸31を中心に上下方向に90度の範囲内で旋回して圧延中の熱延鋼板Sに張力を付与する。ルーバー装置30の端部にはルーバーロール33が固定されていて圧延中の熱延鋼板Sと直接接触する。ルーバーロール33は5つに分割されており、両側端部にはダミーロールが固定されていて、ダミーロールの間に圧延中の熱延鋼板Sの荷重を

測定するための測定ロールが3つ設置される。以下では荷重を測定する測定ロールを分割ロール35と称する。

【0029】

図5に示された本発明の接触式平坦度検出装置は、大きく、荷重センサー37に印加される衝撃を吸収するための衝撃吸収部40と、センサーキャップ46に圧力を印加する予圧印加部50と、分割ロール35を上下方向に移動させることができる接線方向調節部60と、分割ロール35を前後方向に移動させることができる法線方向調節部70と、分割ロール35を固定させる分割ロール固定部80とからなる。

【0030】

衝撃吸収部40は衝撃吸収支持台軸41を中心に旋回する支持台42の内部溝に設置される。ブラケットの内部溝には円筒形のゴムパッド43がワッシャ44を媒介としてボルト45で固定される。ここで、ワッシャ44は内側面に突起が形成されていてセンサーキャップ46を固定させる。一方、分割ロール35に印加された荷重を測定するセンサー37はセンサーブロック47に固定されている。このようなセンサーブロック47は円形に形成されていてベース39に固定される。

【0031】

センサーブロック47の外部には800～1200℃の熱間圧延作業条件から荷重センサー37を保護するための熱遮断遮蔽リング48がねじ結合されている。このような熱遮断遮蔽リング48はセンサーブロック47とセンサーキャップ46との間に形成される空間を外部と遮断することによって荷重センサー37を保護する。本発明では遮蔽リング48を設置するとともに、本検出装置には検出装置に一般に装着され冷却水を噴射して検出装置を冷却させる冷却装置が選択的に設置され得る。検出装置に設置される冷却装置は公知の技術であるのでその詳細な説明を省略する。

【0032】

予圧印加部50は旋回する支持台42の旋回間隔を一定に制限する役割を果たす。予圧印加部は、支持台42の端部とベース39の端部とを締結するボルト51

と、ボルトをベース39に固定させる球面ナット52と、ボルトヘッド53と支持台42との間に挿入されたディスクスプリング54とからなる。ディスクスプリング54と接触する支持台42の側面には球面溝55が形成されている。また、ボルトヘッド53にはストッパー56が締結されていて支持台42の旋回間隔を調節することができる。

【0033】

接線方向調節部60は分割ロール軸を固定させるブラケット71をブラケット軸72を中心に上下に旋回させる役割を果たす。接線方向調節部60は、ブラケット71と旋回可能に締結された左側クレビス61と、支持台42と回転可能に締結された右側クレビス62と、両側ねじが形成された両方向調節ボルト63とからなる。従って、調節ボルト63を締めたりゆるめたりすると両側のクレビス61、62が互いに遠くなったり近接したりする。

【0034】

法線方向調節部70は分割ロール軸を固定させるブラケット71を左右に移動させる役割を果たす。法線方向調節部70は、ルーバーロールの本体に固定されたスライドベース74と、ブラケット71と結合されたブラケットスライド75と、ブラケットスライド75の左右移動間隔を調整する調節ボルト76とからなる。ここでブラケット71及びブラケットスライド75は、ブラケット軸72に回転可能に固定されていて二つの部品は一体に動く。即ち、ブラケットスライド75が左右に移動するとブラケット71も共に左右に移動するが、ブラケット71が旋回する場合にはブラケットスライド75は旋回しない。

【0035】

分割ロール固定部80は分割ロール35の締結及び分離を容易にする役割を果たす。分割ロール固定部80は分割ロール35を固定させる固定板81を二つに分離することができるように製作し、分離される固定板81を固定ボルト82でブラケット固定板83に締結する。

【0036】

以下、本発明の作動過程を説明する。

熱延鋼板Sが分割ロール35上を通過すると分割ロール35に作用する荷重の合

力がこの分割ロール35を圧縮する。この圧縮力はブラケット71と接線方向調節部60と支持台42とを通じて荷重センサー37に伝達される。

【0037】

ここで、複数の分割ロール35はそれぞれの固定ボルト82によって容易に締結及び分離が可能である。従って、いずれか一つの分割ロール35が摩耗または緊急整備を必要とする場合に迅速に交替させることができる。

【0038】

熱間圧延中に圧延スタンドA、B間に質量不均衡が発生すると、ルーバー装置30は軸31を中心に全体が上昇または下降する。このようにルーバー装置30が過度に下降すると下部ダンパーに衝突して平坦度検出装置に衝撃を伝達する。このような状況では、平坦度検出装置自体はもちろん、荷重センサー37に瞬間的な衝撃が作用する。

【0039】

本発明による検出装置は、このような状況が発生すると支持台の内側溝に設置された衝撃吸収部40によって伝達された衝撃を吸収する。従って、本発明はこのような急激な衝撃状況でもセンサーキャップ46まで伝達された熱延鋼板Sの圧下力を荷重センサー37によって正確に測定することができる。

【0040】

一方、ルーバー装置30が過度に上昇して上部ダンパーにぶつかった場合には、図6Aに示したように、荷重センサー37がセンサーキャップ46から離脱する。このような状況が反復されると、荷重センサー37及びセンサーキャップ46は図6A及び図6Bのように挿入と離脱が反復される。この場合には荷重センサー37に瞬間的に力を伝達するようになり、荷重センサー37の寿命が短縮される。

【0041】

本発明では予圧印加部50によってこのような短所を防止することができる。即ち、予圧印加部50によって支持台42をベース39にあらかじめ圧縮させておくことによって、ルーバー装置30自体の上昇衝撃によって荷重センサー37がセンサーキャップ46から離脱するのを防止することができるようにする。この

ように、本発明は支持台42をベース39にあらかじめ圧縮させておくことによって、支持台42に瞬間的な衝撃が伝達されてもセンサーキャップ46から荷重センサー37が離脱せずに正確に印加された荷重を検出することができる。

【0042】

熱間圧延された鋼板Sは通常800～1200℃の範囲でルーバー装置30の上部を通過する。このように本検出装置は高温の作業環境下で作動するので温度に敏感な荷重センサー37はその寿命が短縮される。従って、本発明では支持台42とセンサーブロック47との間に遮蔽リング48を設置することで、荷重センサー37に直接伝達される高温を遮断する。この遮蔽リング48は2個1組に構成され、周囲の温度から荷重センサー37を保護する機能を果たすだけでなく、可変型ストッパーとしての機能も果たす。

【0043】

ルーバーロールは熱間圧延を行うのに伴って鋼板Sとの摩擦によって摩耗される。従って、周期的に各分割ロール35間の高低を正確に調節する必要がある。

【0044】

本発明では接線方向調節部40によって分割ロール35の高低を調節し、法線方向調節部32によって分割ロール35の左右間隔を調節する。

【0045】

図7Aに示したように摩耗が小さい分割ロール35と摩耗が大きい分割ロール35'との間に摩耗偏差dRが発生した場合には、図7Bのように接線方向調節部60の両方向調節ボルト63を用いて分割ロールの表面を接線方向に調節し、法線方向調節部70の調節ボルト76を用いて法線方向に偏差を調節する。即ち、両方向調節ボルト63を調節すると分割ロールの表面が図7BのC1点に移動し、調節ボルト76を調節するとC3点に移動する。もし、両方向調節ボルト63のみで分割ロールの表点を調節するならば、最大調節点はC2となる。従って、摩耗された分割ロール35'と摩耗されていない分割ロール35との相互表点を正確に調節するためには、接線方向調節部60と法線方向調節部70とを全て使用しなければならない。

【0046】

一方、本発明は熱延鋼板Sが分割ロール35と分離された状態で移動して荷重センサー37を加圧するセンサーキャップ46が初期状態に復元されると、荷重センサー37は熱延鋼板Sが上部に変形するのを感じるので、前記熱延鋼板Sの平坦度を正確に検出することができる。

【0047】

以上のような本発明の平坦度検出装置を用いて分割ロール35の各々に印加された正確な荷重分布信号を検出し、平坦度制御システムにフィードバックして圧延される熱延鋼板の平坦度を制御した結果を下記の表1と表2に示した。

【表1】

900mm以上1100mm未満の幅を有する素材の制御前、後の平坦度的中率比較表

先端部 (%)		中間部 (%)		後端部 (%)		備考
制御前	制御後	制御前	制御後	制御前	制御後	制御前／後 総収集枚数
25.1	47.2	24.9	57.4	19.9	55.0	382／322

【表2】

1100mm以上1350mm未満の幅を有する素材の制御前、後の平坦度的中率比較表

先端部 (%)		中間部 (%)		後端部 (%)		備考
制御前	制御後	制御前	制御後	制御前	制御後	制御前／後 総収集枚数
78.0	96.4	77.0	93.9	67.8	91.9	469／591

【0048】

表1と表2に示されているように、本発明による平坦度検出装置を用いて圧延鋼板の平坦度を制御した結果、熱延鋼板全体長さにわたった均一な平坦度を維持することができるのを確認した。

【0049】

以上に説明したものは本発明による接触式平坦度検出装置を実施するための一つの実施例に過ぎないもので、本発明は前記実施例に限定されず、当該技術分野における通常の知識を有する者ならば誰でも以下の特許請求の範囲で請求する本発明の要旨を外れずに多様な変更実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

平坦度測定装置が設置される仕上圧延機の一部を示した構成図である。

【図2】

従来の接触式平坦度検出装置の一例を示した側面図である。

【図3】

従来の他の接触式平坦度検出装置を示した側面図である。

【図4】

図4 A及び図4 Bは従来の平坦度検出装置で分割ロールに発生した偏差を補正する状態を説明するための図面である。

【図5】

本発明による接触式平坦度検出装置を示した側面図である。

【図6】

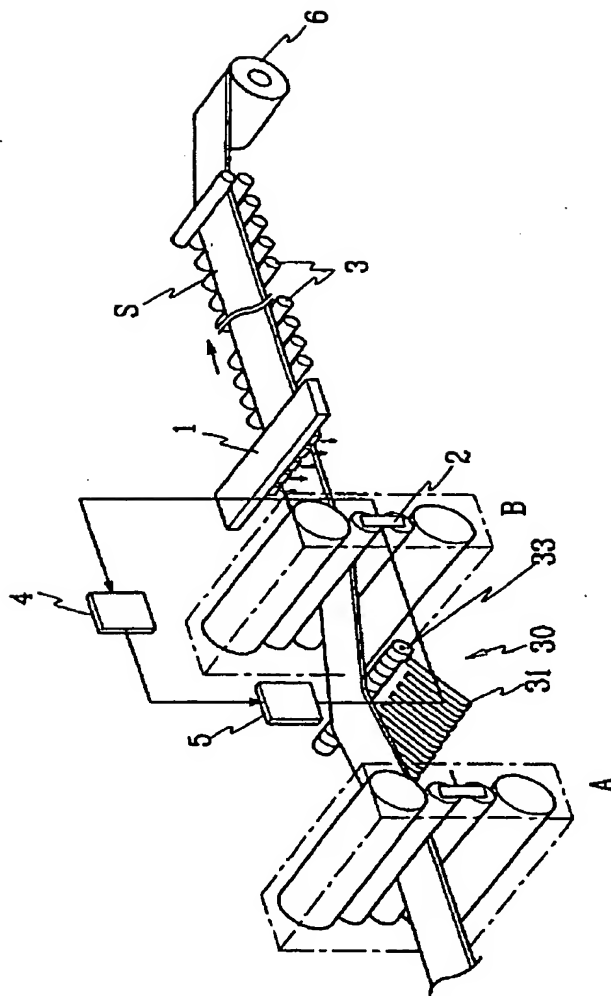
図6 A及び図6 Bは本発明による荷重センサー部を拡大した断面図である。

【図7】

図7 A及び図7 Bは本発明による平坦度検出装置で分割ロールに発生した偏差を補正する状態を説明するための図面である。

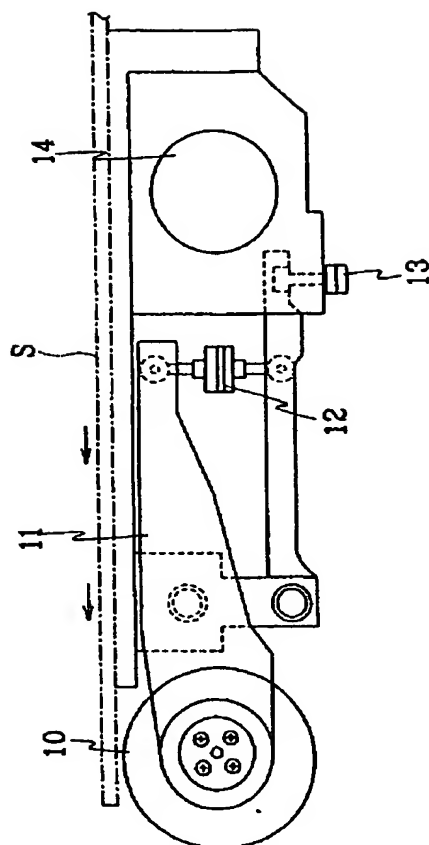
【図1】

図1



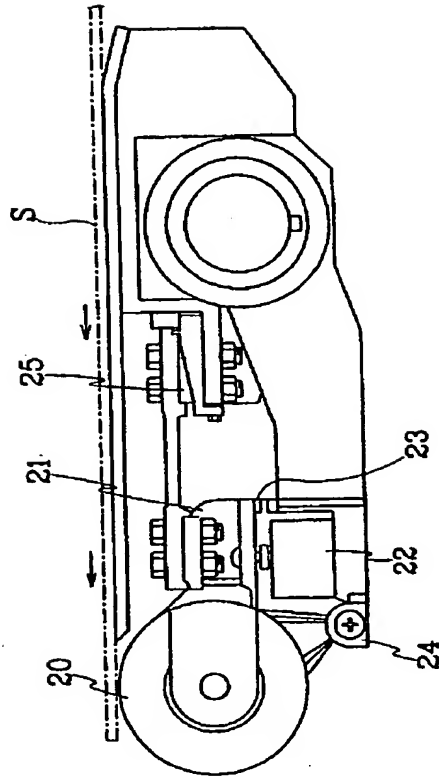
【図2】

図2



【図3】

図3



【図4】

図4A

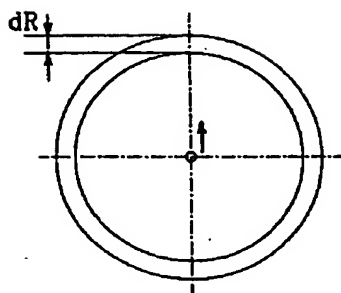
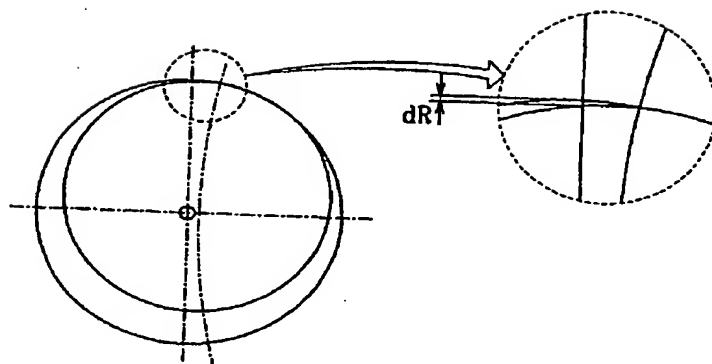
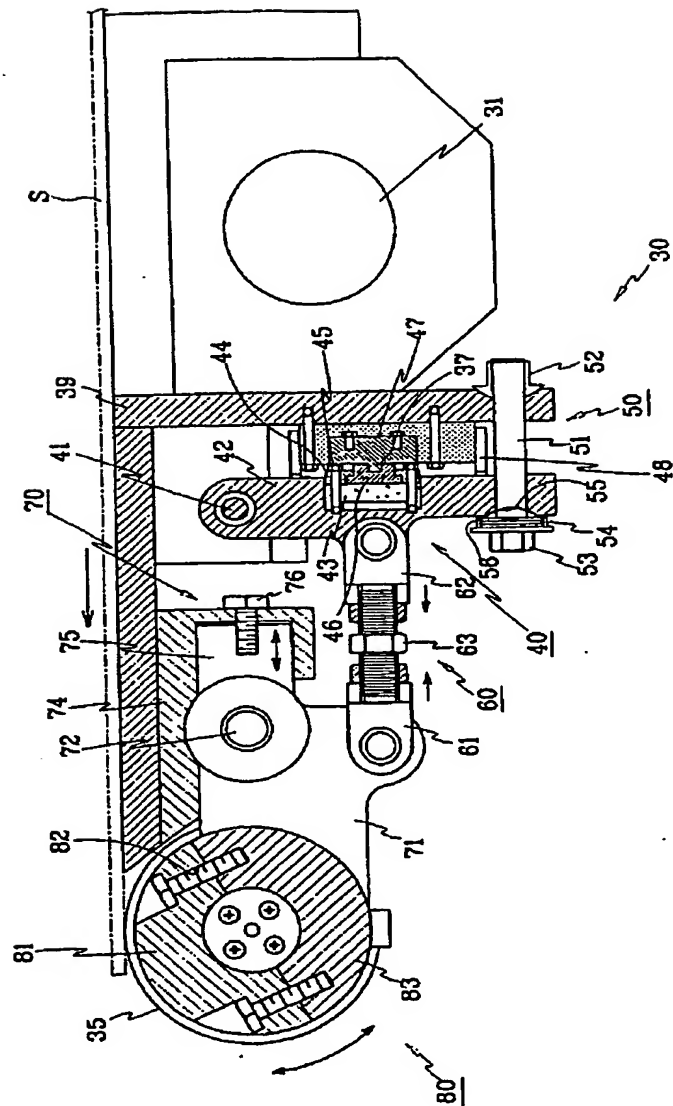


図4B



【図5】



【図6】

図6A

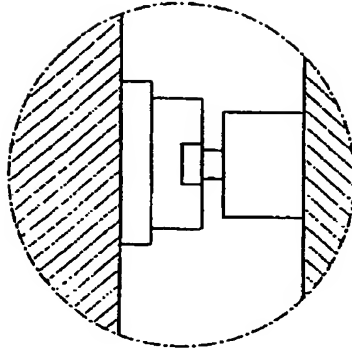
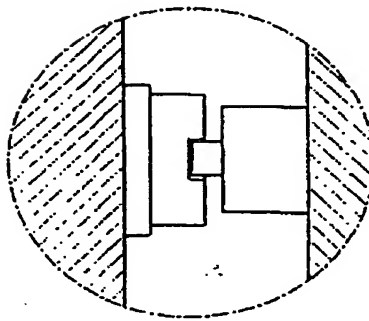


図6B



【図7】

図7A

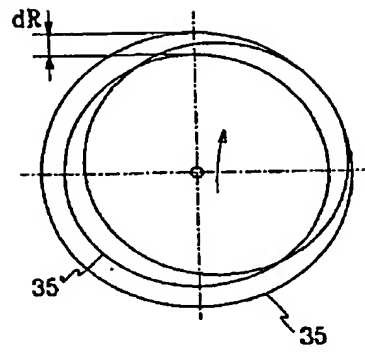
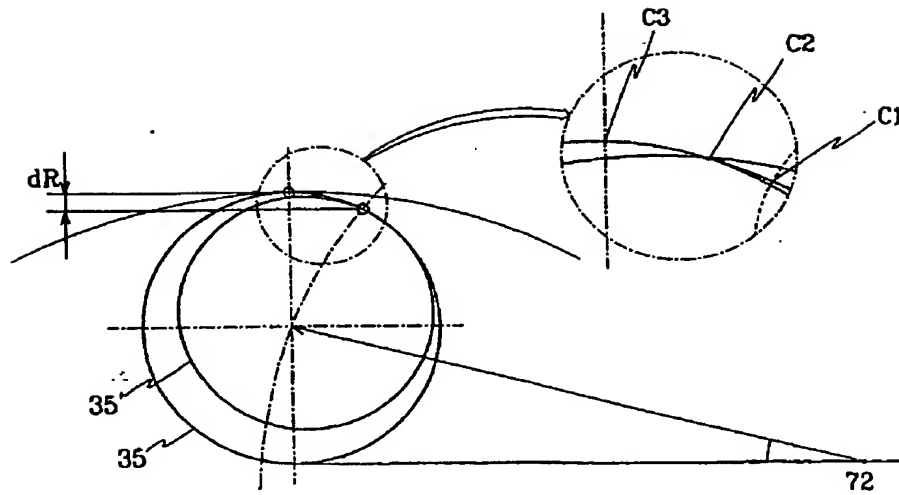


図7B



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR00/00771
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 B21B 35/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 B21B 35/02, B21B 37/00, B21B 13/14 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-3907 A (ISIKAWASIMA HARIMA CO. LTD) 10 JAN 1985	1, 6
A	JP 6-269811 A (SHINNON SEITEZ CO. LTD) 27 SEP 1994	1
A	JP 2-27212 A (ASEA BROWN BOBELEY) 30 JAN 1990	1, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 SEPTEMBER 2000 (27.09.2000)		Date of mailing of the international search report 28 SEPTEMBER 2000 (28.09.2000)
Name and mailing address of the ISA/KR Korea Industrial Property Office Government Complex-Taejeon, Dunsan-dong, So-ku, Taejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JANO, Jae Yong Telephone No. 82-42-481-5526

フロントページの続き

(72)発明者 ホン、 ワンキー

大韓民国、 キュンジュシティ 780-
800, キュンサンブクード, アンガン
ーイウブ, サンダエーリ, アンガン
ウバン アパートメント 101-805

(72)発明者 イ, ジューンジョン

大韓民国, ボハンシティ 790-390,
キュンサンブクード, ナムーク, ジ
ゴクードン, ギョスースークソ ビー
504

Fターム(参考) 4E024 AA02 FF10